

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

2-20-03 #5 ed  
11017 U.S. PTO  
10/081303  
02/22/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月23日

出願番号

Application Number:

特願2001-048773

[ST.10/C]:

[JP2001-048773]

出願人

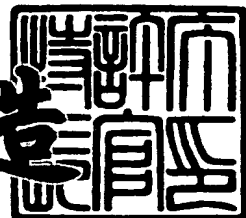
Applicant(s):

株式会社森精機製作所

2002年 2月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3005440

【書類名】 特許願

【整理番号】 P010223-03

【提出日】 平成13年 2月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 株式会社森精機  
製作所内

【氏名】 原田 久夫

【発明者】

【住所又は居所】 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 株式会社森精機  
製作所内

【氏名】 中平 弘樹

【発明者】

【住所又は居所】 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 株式会社森精機  
製作所内

【氏名】 小野 勝照

【特許出願人】

【識別番号】 000146847

【氏名又は名称】 株式会社森精機製作所

【代理人】

【識別番号】 100072213

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻本 一義

【選任した代理人】

【識別番号】 100114948

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 哲

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008958

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 切削工機の制御装置、切削工機及びその切削方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 任意の位置に回転可能なタレット1を有し、以下の構成を有する数値制御を行う切削工機の制御装置。

- ・ 切削工具2の刃先位置を示す刃先データ (m、n) の入力手段
- ・ タレット1の回転の程度を示すタレット角データ  $\alpha$  の入力手段
- ・ 刃先からタレット軸Bまでの基準補正值 (X0、Z0) を読み出す手段
- ・ この基準補正值 (X0、Z0) と前記タレット角データ  $\alpha$  から、補正データ ( $X\alpha$ 、 $Z\alpha$ ) を求める手段
- ・ この補正データ ( $X\alpha$ 、 $Z\alpha$ ) に、前記刃先データ (m、n) を加え、タレット軸データ ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ) を求める手段
- ・ このタレット軸データ ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ) に基づきタレット1を移動し、切削加工を行う手段

【請求項2】 請求項1に記載する制御装置であって、基準補正值 (X0、Z0) とタレット角  $\alpha_i$  から、下記の (式1) (式2) に基づいて補正データ ( $X\alpha_i$ 、 $Z\alpha_i$ ) を算出し、かつ、この補正データ ( $X\alpha_i$ 、 $Z\alpha_i$ ) と前記刃先データ ( $m_i$ 、 $n_i$ ) から下記の (式3) (式4) に基づいてタレット軸データ ( $\Delta X_i$ 、 $\Delta Z_i$ ) を算出することを特徴とするもの。

$$X\alpha_i = Z0 \cdot \cos \alpha_i - X0 \cdot \sin \alpha_i \quad (\text{式1})$$

$$Z\alpha_i = Z0 \cdot \sin \alpha_i + X0 \cdot \cos \alpha_i \quad (\text{式2})$$

$$\Delta X_i = m_i + X\alpha_i \quad (\text{式3})$$

$$\Delta Z_i = n_i + Z\alpha_i \quad (\text{式4})$$

(符号 i : 各刃先位置に対応)

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載する制御装置を有する切削工機

。

【請求項4】 任意の位置に回転可能なタレット1を有する切削工機を用いた切削方法であって、下記のステップを有することを特徴とする。

- ・ 刃先データ (m、n) とタレット角データ  $\alpha$  を入力するステップと、基準補

正值 ( $X_0$ ,  $Z_0$ ) を読み出すステップ

- ・ 前記タレット角データ  $\alpha$  と基準補正值 ( $X_0$ ,  $Z_0$ ) から補正データ ( $X_\alpha$ ,  $Z_\alpha$ ) を算出するステップ
- ・ この補正データ ( $X_\alpha$ ,  $Z_\alpha$ ) と前記刃先データ ( $m$ ,  $n$ ) からタレット軸データ ( $\Delta X$ ,  $\Delta Z$ ) を算出するステップ
- ・ このタレット軸データ ( $\Delta X$ ,  $\Delta Z$ ) に基づいて切削加工を行うステップ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は数値制御によって様々な切削加工を行う切削工機（具体的にはNC旋盤やマシニングセンタ）、その制御装置に関するものである。

【0002】

特に、この発明は、タレット軸B（B軸）を中心にタレット1が回転し、任意の位置で切削工程が可能な（任意の位置での割り出し可能な）、切削工機の制御装置に関するものである。

【0003】

【従来の技術とその問題点】

（1） 従来の切削工機における、切削工具2の刃先の制御形態を図8、図9に示す。図8はタレット1を一定の角度に保持したまま切削を行う形態、図9は被切削物の表面形状に合わせてタレット1を回転させる形態である。それぞれの刃先の位置を $a_0 \sim a_3$ 、タレット軸Bの位置を $b_0 \sim b_3$ と示す。

【0004】

① 切削工具2の制御は、通常、タレット軸Bの座標を制御することで行う。ここで、図8に示す形態であれば、刃先からタレット軸Bまでの距離 ( $\Delta x$ ,  $\Delta z$ ) を刃先の座標からオフセットすることでタレット軸Bの座標を容易に求めることができる。

【0005】

しかし、このようにタレット1の角度を保持して円弧の表面を切削すると切削工具2の刃先と被切削物との角度（図に示す切削角度 $\beta$ ）が一定にならない問題

点がある。

#### 【0006】

高い精度で切削加工を行う場合、一つの切削工程では常に同じ刃先位置で切削を行うのが望ましい。ここで、刃先位置 $a_0$ と $a_2$ における刃先の拡大図を示す。図 $a_0$ では刃先の左面により切削が行われる。一方、図 $a_2$ では刃先の下面により切削が行われる。このように、一つの切削工程のなかで、切削角度 $\beta$ が安定しないと精密な削り出しが困難になる。

#### 【0007】

② 図9に示す切削工程は、被切削物の表面形状に応じてタレット1を徐々に回転させた形態である。この形態であれば、常に一定の切削角度 $\beta$ を保てるため前記問題はない。しかし、この場合、タレット軸Bの座標は刃先の座標からの単なるオフセットではなく、タレット1の回転を考慮して求める必要がある。そのため、図9に示す実施形態では、プログラムを作成する際に、タレット軸Bの座標を算出するのが困難といった問題点があった。

#### 【0008】

③ 更に、刃先の座標からタレット1の移動を制御するとすると、新しい制御プログラムの開発が必要となり、多大な経費と時間が必要である。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで、この発明は、常に同じ切削角度 $\beta$ で切削工程を行えるようにすることと、プログラム作成の際のタレット軸Bの座標の算出を容易に行えるようにすることである。更に、タレット軸Bを基準に制御を行う従来の制御プログラムの活用をも図るものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段及びその効果】

(1) この発明は、任意の位置に回転可能なタレット1を有し、以下の構成を有する数値制御を行う切削工機の制御装置である。

- ・ 切削工具2の刃先位置を示す刃先データ( $m$ 、 $n$ )の入力手段
- ・ タレット1の回転の程度を示すタレット角データ $\alpha$ の入力手段

- ・刃先からタレット軸Bまでの基準補正值 ( $X_0$ 、 $Z_0$ ) を読み出す手段
- ・この基準補正值 ( $X_0$ 、 $Z_0$ ) と前記タレット角データ  $\alpha$  から、補正データ ( $X_\alpha$ 、 $Z_\alpha$ ) を求める手段
- ・この補正データ ( $X_\alpha$ 、 $Z_\alpha$ ) に、前記刃先データ ( $m$ 、 $n$ ) を加え、タレット軸データ ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ) を求める手段
- ・このタレット軸データ ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ) に基づきタレット1を移動し、切削加工を行う手段

この発明は、適宜に定められ入力されたタレット角データ  $\alpha$  に基づきタレット1を回転させ、切削加工を行うものである。よって、図8に示した切削角度  $\beta$  が変化してしまう問題点を解消し、高精度の切削加工を可能にするものである。

#### 【0011】

また、この発明は、数値制御のためのプログラム作成において、タレット軸データ(座標)の入力を求めない。タレット軸データは、タレット角データ  $\alpha$  を考慮した補正データ ( $X_\alpha$ 、 $Z_\alpha$ ) に刃先データ ( $m$ 、 $n$ ) を加えて求めるものである。これにより、プログラムの作成者は、切削プログラムの作成の際、タレット角  $\alpha$  を考慮したタレット軸データを算出する必要がなく、プログラム作成が容易、かつ、迅速に行えるようになる。

#### 【0012】

また、この発明は、刃先データとタレット角から、タレット軸データを算出し、このタレット軸データに基づいてタレット1の制御を行うものである。このタレット軸データに基づくタレット1の制御は従来と同じである。すなわち、タレット1の制御プログラムは既に開発されているプログラムを用いることができる。よって、この発明の利点の一つは、タレット軸Bを基準に制御を行う従来の制御プログラムを利用できることであり、新しい制御プログラムの開発が不要である点である。

#### 【0013】

① 「刃先データ ( $m$ 、 $n$ ) 」とは、図1にA0～A3として示す切削工具2の刃先の座標であり、各位置に対応して ( $m_0$ 、 $n_0$ ) ( $m_1$ 、 $n_1$ )  $\cdots$  ( $m_i$ 、 $n_i$ ) とし表す。X座標の値をX刃先データ  $m$ 、Z座標の値をZ刃先データ  $n$  とする。

## 【 0 0 1 4 】

② 「タレット角 $\alpha$ 、タレット角データ $\alpha$ 」とは基準線に対するタレット1が回転する角度、その値をいう。なお、タレット角とタレット角データとは同義であり、タレット角 $\alpha$ の値をデータとして扱うときにタレット角データ $\alpha$ と表記する。後述する実施例ではX軸を基準線とし、切削工具2が原点A0のとき（左に向いているとき）を $\alpha 0=90^\circ$ 、刃先がA1のときを $\alpha 1=60^\circ$ 、 $\dots \alpha i=0^\circ$ 、 $\dots \alpha 3=0^\circ \dots$ として示す。

## 【 0 0 1 5 】

③ 「基準補正值（X0、Z0）」とは、切削工具2とタレット1の大きさによって決まる値であり、タレット1の刃先からタレット軸Bまでの長さである。この値はタレット1の向きに影響を受けず、常にタレット1もしくは切削工具2を基準に定まる値である。図1では、刃先がA0の位置である場合のX軸方向の長さをX基準補正值X0、Z軸方向の長さをZ基準補正值Z0として示したものである。

## 【 0 0 1 6 】

この基準補正值は用いる切削工具2やタレット1の大きさによって定まる値であり図6に示すように、

$$(X\text{基準補正值}X0) = (X\text{工具補正值}K1) + (X\text{タレット補正值}T1)$$

$$(Z\text{基準補正值}Z0) = (Z\text{工具補正值}K2) + (Z\text{タレット補正值}T2)$$

と定義してもよい。

## 【 0 0 1 7 】

更に、この発明の実施において、この工具補正值K、タレット補正值Tは常に一定ある必要はなく、刃先の移動やタレットの回転に応じて適宜に変化する形態で実施可能である。その場合、この基準補正值はその変化に応じて算出する。

## 【 0 0 1 8 】

④ 「補正データ（ $X\alpha$ 、 $Z\alpha$ ）」とは、タレット1が回転したときの刃先からタレット軸BまでのX軸方向とZ軸方向の大きさをいい、それぞれX補正データ $X\alpha$ とZ補正データ $Z\alpha$ とする。

## 【 0 0 1 9 】

⑤ 「タレット軸データ（ $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ）」とは、タレット1の制御に用いられる



データであって、機械原点からタレット軸Bまでの座標である。そして、各刃先位置に対応して、 $(\Delta X_0, \Delta Z_0) \cdots (\Delta X_1, \Delta Z_1) \cdots (\Delta X_3, \Delta Z_3)$  として表示する。なお、タレット軸Bは各刃先位置に対応して、B0、B1、B2、B3として示す。

#### 【0020】

(1-1) プログラムの作成者は、プログラム作成の際、刃先が移動していく各点の座標である刃先データ ( $m_i, n_i$ ) と、各点ごとにタレット1をどの程度回転させるのかを特定するタレット角  $\alpha_i$  のデータの入力をする。データの输入の方法としてはキーボード・タッチパネルなどを用いて数値を打ち込むほか、CAD等のデータファイルから読み込む形態などで実施可能である。

#### 【0021】

(1-2) また、一度、切削プログラムを完成すると、切削工具2を変更した場合にプログラムを変更する必要はなく、上記した工具補正值(K1、K2)の値を変更すれば足りる。よって、この発明の実施形態の一つとしては、前記した制御装置であって、

- ・種々の切削工具2の工具補正值(K1、K2)を予め記憶する記憶手段、
- ・切削工具2を選択する手段、
- ・自動工具変換装置(ATC)に選択された切削工具2の取り付け指示を与える手段、
- ・取り付けられた切削工具2の工具補正值(K1、K2)を記憶手段から読み出す手段、
- ・この読み出した工具補正值(K1、K2)に基づいて「タレット軸データ( $\Delta X, \Delta Z$ )」を求める手段、具体的には工具補正值(K1、K2)にタレット補正值(T1、T2)を加えてタレット軸データ( $\Delta X, \Delta Z$ )を求める手段

これらを有するものである。

#### 【0022】

(具体的算出式)

(2) そして、前記した基準補正值( $X_0, Z_0$ )が切削工程中一定である場合、この発明の実施形態の一つは、前記した制御装置であって、基準補正值( $X_0$ 、

Z0) とタレット角  $\alpha_i$  から、下記の (式 1) (式 2) に基づいて補正データ ( $X_{\alpha i}$ 、 $Z_{\alpha i}$ ) を算出し、かつ、この補正データ ( $X_{\alpha i}$ 、 $Z_{\alpha i}$ ) と前記刃先データ ( $m_i$ 、 $n_i$ ) から下記の (式 3) (式 4) に基づいてタレット軸データ ( $\Delta X_i$ 、 $\Delta Z_i$ ) を算出することを特徴とするものである。

$$X_{\alpha i} = Z0 \cdot \cos \alpha_i - X0 \cdot \sin \alpha_i \quad (\text{式 1})$$

$$Z_{\alpha i} = Z0 \cdot \sin \alpha_i + X0 \cdot \cos \alpha_i \quad (\text{式 2})$$

$$\Delta X_i = m_i + X_{\alpha i} \quad (\text{式 3})$$

$$\Delta Z_i = n_i + Z_{\alpha i} \quad (\text{式 4})$$

(符号  $i$  : 各刃先位置に対応)

(3) また、この発明は前記した制御装置を有する切削工機である。この切削工機により、これまで述べたように切削プログラムの作成が容易な切削工機を提供することが可能となる。

#### 【 0 0 2 3 】

そして、この発明にかかる切削工機としては、前記 (1 - 2) で述べたように、A T C を有し、選択された切削工具 2 をタレット 1 に取り付ける手段を有する形態であってもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

(4) そして、この発明を方法として捕らえると、任意の位置に回転可能なタレット 1 を有する切削工機を用いた切削方法であって、下記のステップを有することを特徴とするものである。

- ・ 刃先データ ( $m$ 、 $n$ ) とタレット角データ  $\alpha$  を入力するステップと、基準補正值 ( $X0$ 、 $Z0$ ) を読み出すステップ
- ・ 前記タレット角データ  $\alpha$  と基準補正值 ( $X0$ 、 $Z0$ ) から補正データ ( $X_{\alpha}$ 、 $Z_{\alpha}$ ) を算出するステップ
- ・ この補正データ ( $X_{\alpha}$ 、 $Z_{\alpha}$ ) と前記刃先データ ( $m$ 、 $n$ ) からタレット軸データ ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ) を算出するステップ
- ・ このタレット軸データ ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ) に基づいて切削加工を行うステップ

#### 【 0 0 2 5 】

## 【発明の実施の形態】

## (A : 切削工機)

この発明は、切削工機、及び、その制御装置に関するものである。この制御装置により制御されるタレット1の態様を図1に示す。

## 【0026】

図1は被切削物の表面を切削工具2の刃先がA0～A3まで移動したものである。更に、直交する座標軸であるZ軸とX軸を示す。X軸とZ軸の交点を原点として座標の値を定める。X軸は上向きを正、Z軸は右向きを正とする。

## 【0027】

タレット1は切削工機の本体に取り付けられ、図中のB点（タレット軸B）を中心として回転可能であり、かつ、任意の位置での割り出しが可能なものである。この構造は従来技術と同様なので図中から省略する。

## 【0028】

刃先のデータとしてA0～A3までの4点を示す。しかし、実際はその間に密にデータを配し、被切削物の表面を滑らかに移動させる。図ではA0からA3までの間でA1とA2を代表として示したものである。この発明は、タレット1を適宜に回転させ切削角度 $\beta$ を一定に保ち、切削加工を行うものである。

## 【0029】

## (B : 制御装置)

次に、制御装置の構成を図2にブロック図で示す。制御装置は、様々な処理を行うCPU、入力した刃先データなどを表示する表示部、各種の数値を入力する入力部、各種のプログラムや切削工具2ごとの基準補正值(X0、Z0)を記憶する記憶部、各軸の移動を制御する制御部を有する。そして、これら各部はバスを介してデータの送受信を行う。

## 【0030】

① 「表示部」としては、液晶画面のほか、CRTを用いて実施可能である。「入力部」としては、キーボードのほか、タッチパネルなどを用いることができる。また、CDなどの記憶媒体から読み込む形態のほか、電話回線やLANなど様々な通信回線を用いて各種のデータを読み込む形態でもよい。

## 【0031】

## ②「制御部」

X軸やZ軸などの「各軸の制御部」とは、それぞれがモータに連動しており、CPUから与えられる数値制御の指示に従って、モータを駆動し、切削工具2と被切削物との相対距離を各軸方向に対して変化させるものである。また、手動で各軸を動かした場合には、制御量を読み取りCPUに送る機能を有するものである。

## 【0032】

この発明はタレット軸（B軸）を中心にタレット1を回転させるものなので、タレット軸B周りの回転を制御し、そのタレット角 $\alpha$ を読み出すB軸制御部を有する。また、通常の切削工機として、X軸制御部、Z軸制御部を有する。なお、切削工具2における工具軸を中心に回転可能な切削工機の場合は、この切削工具2の回転を制御する工具軸制御部を設ける。

## 【0033】

③「記憶部」は、RAMやROMのほか、ハードディスクなど各種の記憶手段を適宜に組合わせて実施することができる。

## 【0034】

## ・プログラム

記憶部には各種のプログラムを記憶する。具体的には、通常の数値制御による切削加工を行う各軸の制御プログラム（NC加工プログラム）、一つの刃先位置のデータから次の刃先位置のデータまで移動する際の、切削工具2の動きを制御するプログラム、その他、この発明のポイントである基準補正值や刃先データ等から補正データ（ $X\alpha$ 、 $Z\alpha$ ）やタレット軸データ（ $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ ）を算出するプログラムである。

## 【0035】

## ・データ

記憶するデータとして、刃先の座標データであるX刃先データ $m_i$ 、Z刃先データ $n_i$ と、各刃先位置におけるタレット角データ $\alpha_i$ を記憶する。このデータを図3(a)に示す。図では刃先位置A0～A3までのデータを示す。

## 【0036】

一つの刃先位置に関するデータを一つのレコードとして、X刃先データ $m_i$ 、Y刃先データ $n_i$ 、タレット角 $\alpha_i$ をフィールドとして設ける。これらの値はプログラムの作成者が決定し、入力部から入力する（読み込む）。また、図3(a)では4つの刃先位置のデータのみを表示するが、実際のデータはA0、A1、A2、A3の間をもっと密に設定する。

## 【0037】

刃先位置を密に設定するほど制御装置の処理負担(計算負担)は大きくなるが切削工具2の制御・移動工程は滑らかになる。一方、刃先位置を粗に設定すると切削工具2の制御・移動工程は粗くなるが処理負担は低減する。よって、刃先位置のデータ数(レコード数)は切削の目的、必要な精度、制御装置の能力を考慮して適宜に決定する。

## 【0038】

また、ATCによる複数の切削工具2の使用が可能な切削工機の場合は、この記憶部に切削工具2ごとのX基準補正值 $X_0$ とZ基準補正值 $Z_0$ を記憶する。この基準補正值の記憶形態としては、図6に示すように、切削工具2により定まる工具補正值( $K_1$ 、 $K_2$ )とタレット軸Bから切削工具2を取り付ける軸(工具軸)までのタレット補正值( $T_1$ 、 $T_2$ )の和として記憶する形態であってもよい。

## 【0039】

また、切削工程の前に、タレット軸データを算出してしまいう実施形態であれば、算出したタレット軸データを記憶部に記憶する。

## 【0040】

(C: 実施の流れ)

この制御装置を有する切削工機による実施の流れを図4を用いて説明する。

## 【0041】

(S0) 事前の準備としては、被切削物を固定し、切削に望ましい切削工具2を選択し、取り付ける。

## 【0042】

(S1) 作業者は削り出す形状に合わせて各位置での刃先データ( $m_i$ 、 $n_i$ )を

決定し、その値を入力手段から入力する。また、刃先の位置ごとにどの程度タレット 1 を回転させるのかを決め、タレット角データ  $\alpha_i$  を入力する。この実施例では、X 刃先データ  $m_i$  と Z 刃先データ  $n_i$ 、タレット角  $\alpha_i$  は図 3 (a) に示す通りとする。

## 【 0 0 4 3 】

(S2) 入力された各データはバスを介して記憶部に送られ記憶される。

## 【 0 0 4 4 】

(S3) 選択された切削工具 2 の基準補正值 ( $X_0$ 、 $Z_0$ ) を記憶部から読み出す。この実施例では X 基準補正值  $X_0=5$ 、Z 基準補正值  $Z_0=40$  とする。

## 【 0 0 4 5 】

(S4) 切削加工を始める。

## 【 0 0 4 6 】

(S5) CPU は記憶部から算出プログラムを読み出し、実行する。まず、CPU は、刃先位置 A0 における刃先データ ( $m_0$ 、 $n_0$ ) とタレット角  $\alpha_0$  を記憶部から読み出す。次に、下記の補正データの算出式 (式 1)、(式 2) を用いて補正データ ( $X_{\alpha 0}$ 、 $Z_{\alpha 0}$ ) を求める。ここで、刃先位置 A0 の場合、タレット角  $\alpha_0=90^\circ$  なので、

$$X_{\alpha 0}=40 \cdot \cos 90^\circ - 5 \cdot \sin 90^\circ \quad (\text{式 1})$$

$$Z_{\alpha 0}=40 \cdot \sin 90^\circ + 5 \cdot \cos 90^\circ \quad (\text{式 2})$$

$X_{\alpha 0}=-5$ 、 $Z_{\alpha 0}=40$  となる。

## 【 0 0 4 7 】

(S6) CPU は前記補正データ ( $X_{\alpha 0}$ 、 $Z_{\alpha 0}$ ) と、刃先データ ( $m_0$ 、 $n_0$ ) から下記の (式 3) (式 4) を用いてタレット軸データ ( $\Delta X_0$ 、 $\Delta Z_0$ ) を求める。ここで、刃先位置 A0 の場合、A0 の座標は (0、0) なので

$\Delta X_0=0-5$  (式 3)、 $\Delta Z_0=0+40$  (式 4) より、 $\Delta X_0=-5$ 、 $\Delta Z_0=40$  となる。

## 【 0 0 4 8 】

(S7) CPU は、 $\Delta X_0$  の値を X 軸制御部に、 $\Delta Z_0$  の値を Z 軸制御部に、 $\alpha=90^\circ$  の値を B 軸制御部にそれぞれ送り、各軸制御部はモータを駆動させ、図 1 の刃先位置 A0 の状態にする。

## 【 0 0 4 9 】

(S8) CPUは記憶部からタレット軸データが最終データか否かを確認し、最終データでないので前記(S5)に戻る。

## 【 0 0 5 0 】

(S5・S6・S7) CPUは刃先位置の次データを読み出し、補正データを算出し、その補正データに刃先データを加えてタレット軸データを算出し、このタレット軸データに基づいてタレット軸を移動・制御を行い、切削工程を進める。これを繰り返し、刃先位置をA0～A3まで移動させ、切削を行う。

## 【 0 0 5 1 】

ここで、刃先位置A1の場合、A1の座標は(20、-10)、タレット角 $\alpha = 60^\circ$ なので、

$$X_{\alpha 1} = 40 \cdot \cos 60^\circ - 5 \cdot \sin 60^\circ \quad (\text{式 1})$$

$$Z_{\alpha 1} = 40 \cdot \sin 60^\circ + 5 \cdot \cos 60^\circ \quad (\text{式 2})$$

$X_{\alpha 1} = 15.7$ 、 $Z_{\alpha 1} = 37.1$ となる。そして、この補正データから、タレット軸データを算出すると、

$$\Delta X1 = 20 + 15.7 \quad (\text{式 3})、\quad \Delta Z1 = -10 + 37.1 \quad (\text{式 4})$$

$$\Delta X1 = 35.7、\Delta Z1 = 27.1 \quad \text{となる。}$$

## 【 0 0 5 2 】

同様に、算出したB2、B3のタレット軸Bの値を図3(b)に示す。なお、X軸の座標を直径表示する形態であれば、この $\Delta X$ の値を2倍した値を用いる。

## 【 0 0 5 3 】

(S8) CPUは刃先位置A3のデータが最終データであることを確認し、

(S9) 終了する。

## 【 0 0 5 4 】

(C1) この発明は、全ての刃先位置におけるタレット角 $\alpha$ を指定する形態で実施可能である。その他、主となる刃先位置のタレット角 $\alpha$ を指定すれば、その間のタレット角を補間する形態でも実施可能である。

## 【 0 0 5 5 】

図5は、移動する刃先の拡大図であって、タレット角 $\alpha = 30^\circ$ のA2からタレ

算出ステップ (S52)、タレット軸データの算出ステップ (S62) を行い、その値を記憶部に記憶する (S63)。その記憶されたタレット軸データの構成は図 3 (b) に示す形態である。

【 0 0 6 2 】

そして、切削加工がスタートすると (S4)、CPU は刃先データを読み出すのではなく、既に算出されているタレット軸データを読み出し (S64)、このデータに基づいてタレット軸 B の制御 (切削加工) を行う (S72)。

【 0 0 6 3 】

そして、これをタレット軸データの最終まで繰り返す。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

- ① この発明は、刃先データとタレット角を入力することで、切削角度  $\beta$  を一定とした状態の切削加工を可能とする。これにより、高精度の切削加工が可能になる。
- ② 切削角度  $\beta$  を一定にするためのプログラム・及びデータの作成が容易である。

【 0 0 6 5 】

(D: その他)

以上の説明では、A0～A3、並びに、B0～B3の位置を刃先A0の位置を座標の原点として説明した。しかし、原点及び座標の取り方は任意に設定することが可能である。例えば、B0の位置のB軸を原点とする形態である。

【 0 0 6 6 】

また、B0～B3までB軸が移動するに従って原点を移動させ、この移動したB軸の位置を原点として、刃先Aの座標を特定する形態である。具体的に、図 1 におけるB軸 (B1) を原点としたとき、A1の刃先の座標をこのB1を原点として特定し、その座標をA1 (−15.7、−37.1) とする形態である。この実施形態であれば、B軸を基準としてタレットを制御するプログラムにおいて、刃先を位置の認識・指定が容易である。

【 0 0 6 7 】



よって、この発明における望ましい制御装置、この制御装置を有する切削工機としては、これまで説明した制御装置であって、移動するB軸を基準として刃先の座標を指定する手段、移動するB軸を基準として刃先の座標を表示する手段、移動するB軸を基準とする座標を用いて刃先を制御する手段、を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 タレットの移動図

【図2】 制御装置の構成図

【図3】 データの構成図(a：入力時、b：算出後)

【図4】 切削工程ステップ

【図5】 補完制御説明図(刃先拡大)

【図6】 基準補正值(X0、Z0)の説明図

【図7】 切削工程ステップ(その2)

【図8】 従来例(タレット角一定)

【図9】 従来例2(切削角度一定)

【符号の説明】

1 タレット

2 切削工具

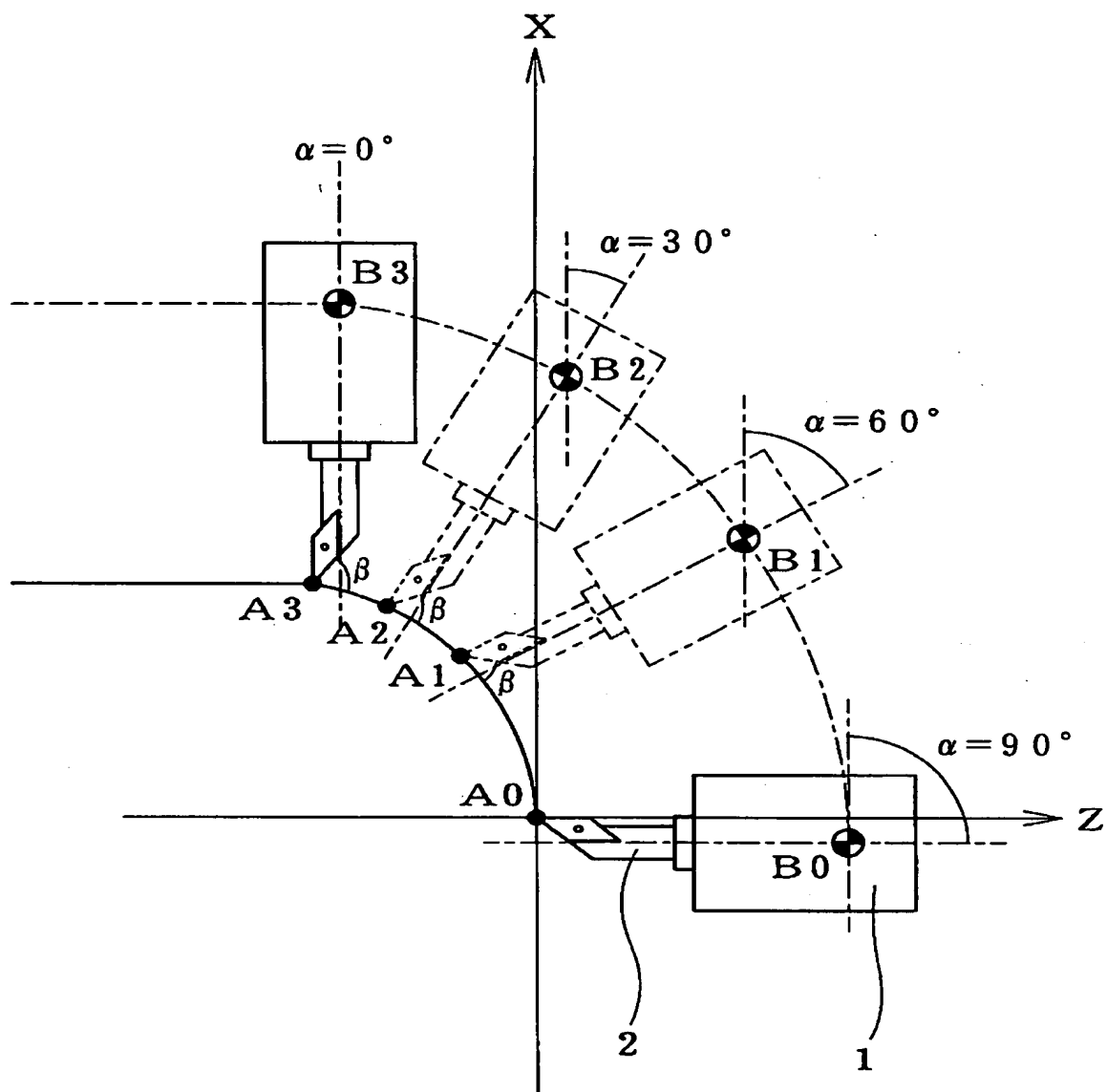
B タレット軸

A0～A3 刃先データ

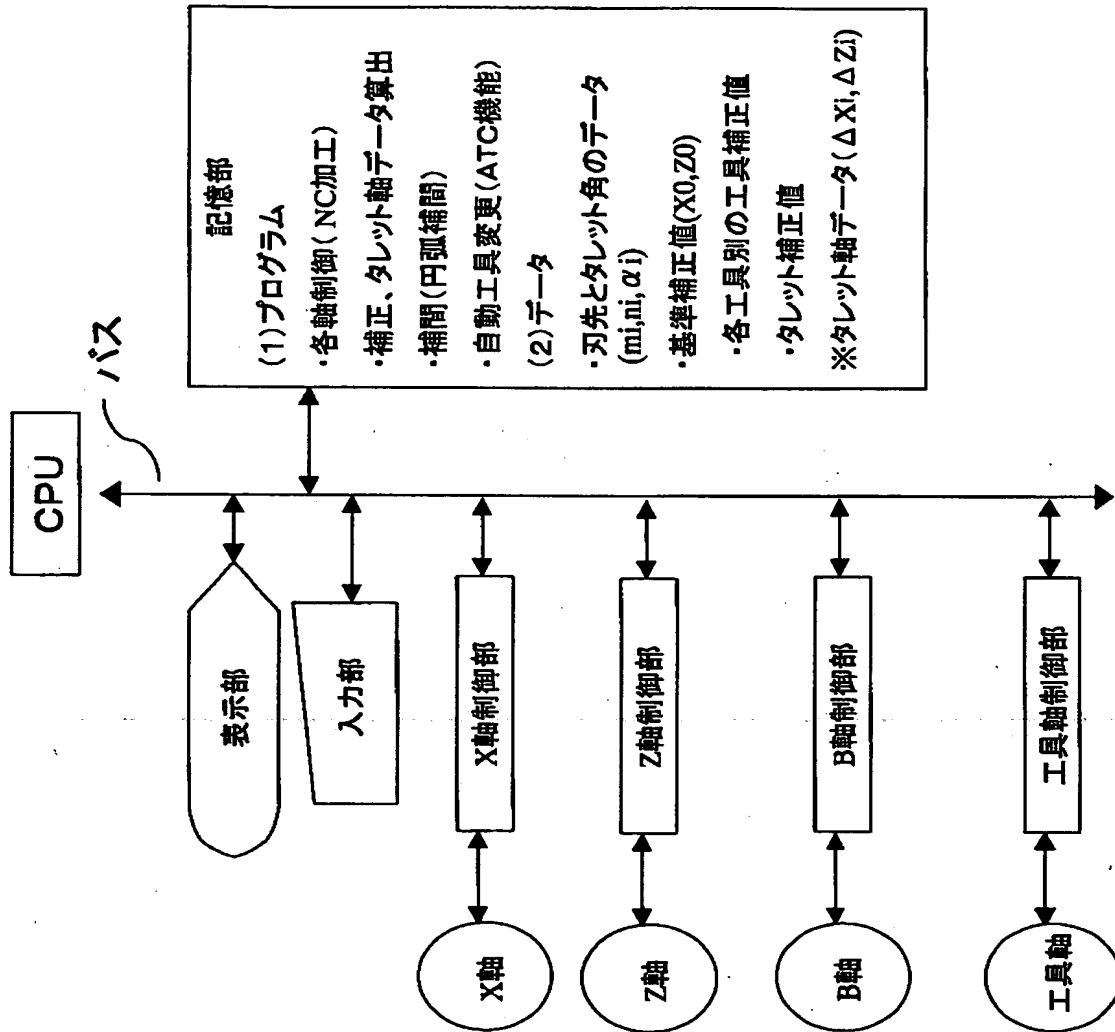
B0～B3 タレット軸データ

【書類名】 図面

【図1】



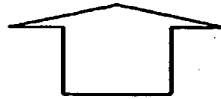
【図 2】



【図 3】

(b) 算出のデータ例

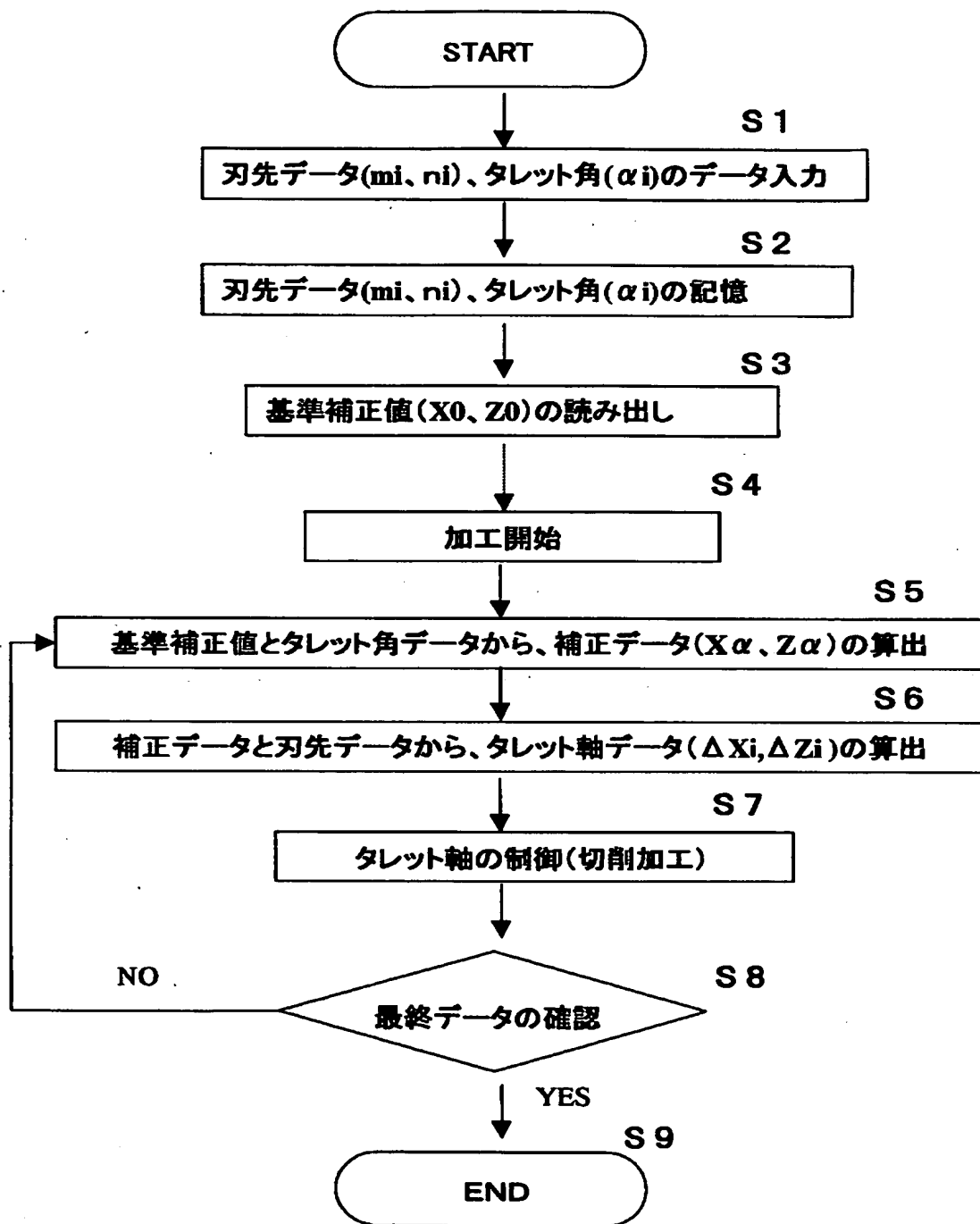
タレット軸位置	$\Delta X_i$	$\Delta Z_i$	タレット角 $\alpha_i$
B0	-5	40	90°
⋮	⋮	⋮	⋮
B1	35.7	27.1	60°
⋮	⋮	⋮	⋮
B2	62.1	4.3	30°
⋮	⋮	⋮	⋮
B3	75	-25	0°



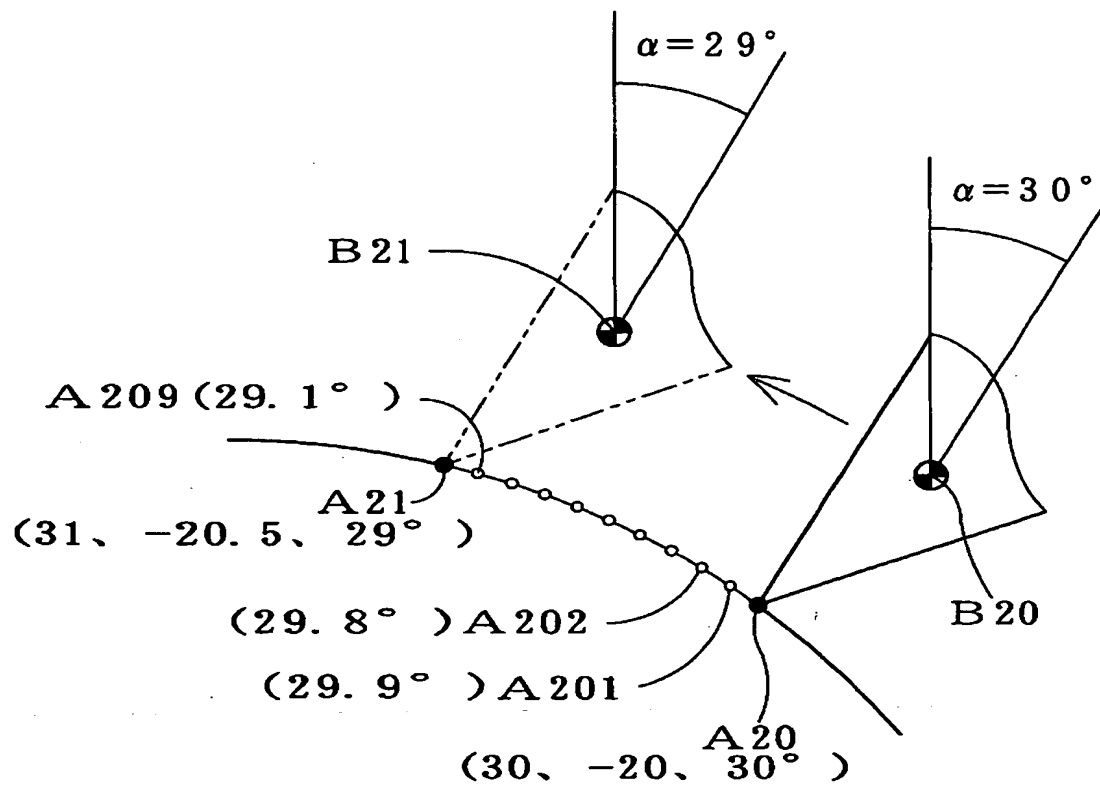
(a) 入力するデータ例

刃先位置	X刃先データ $m_i$	Z刃先データ $n_i$	タレット角 $\alpha_i$
A0	0	0	90°
⋮	⋮	⋮	⋮
A1	20	-10	60°
⋮	⋮	⋮	⋮
A2	30	-20	30°
⋮	⋮	⋮	⋮
A3	35	-30	0°

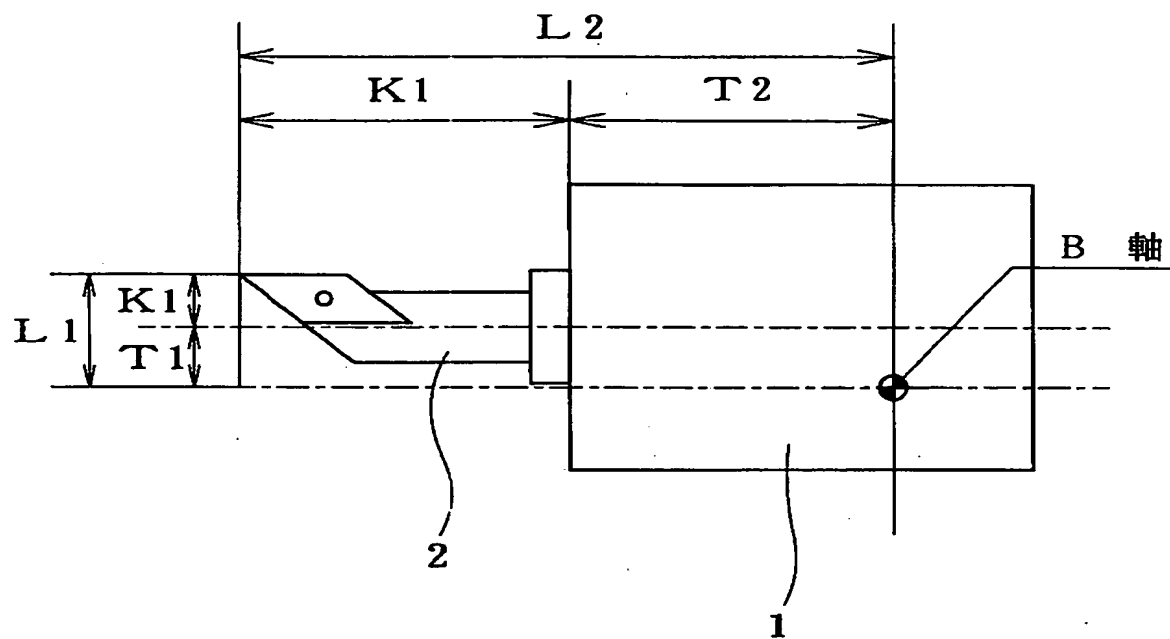
【図 4】



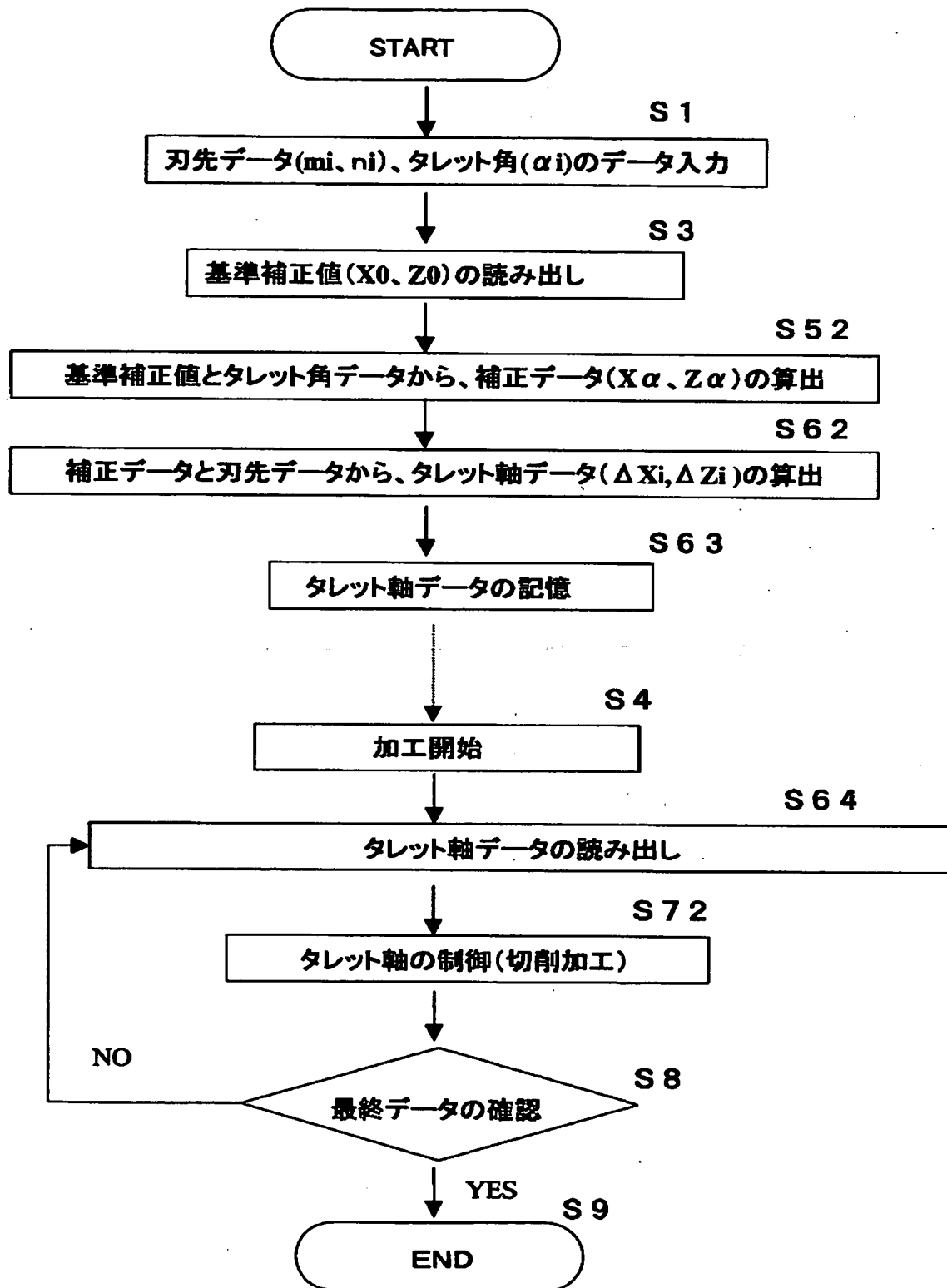
【図 5】



【図 6】

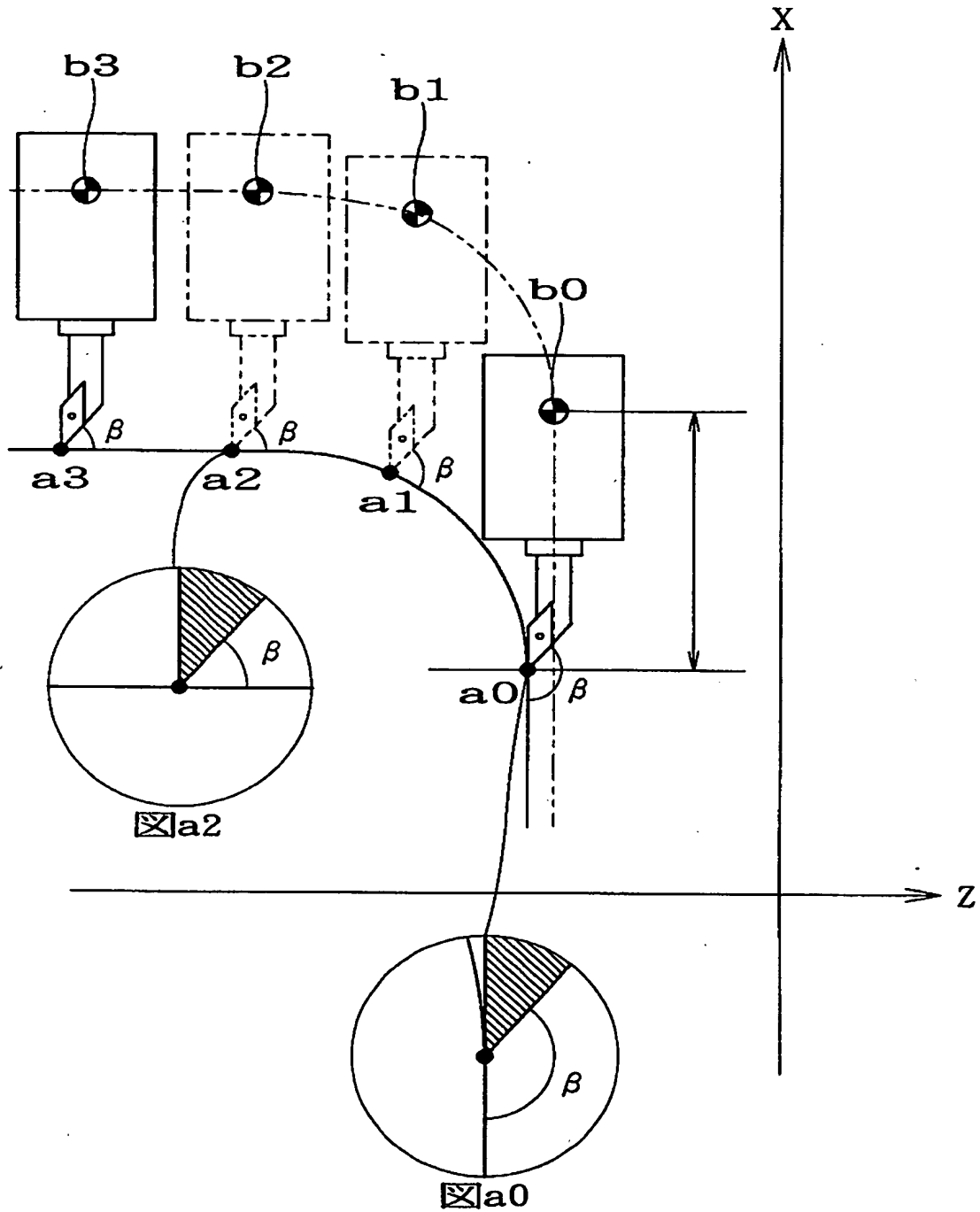


【図 7】

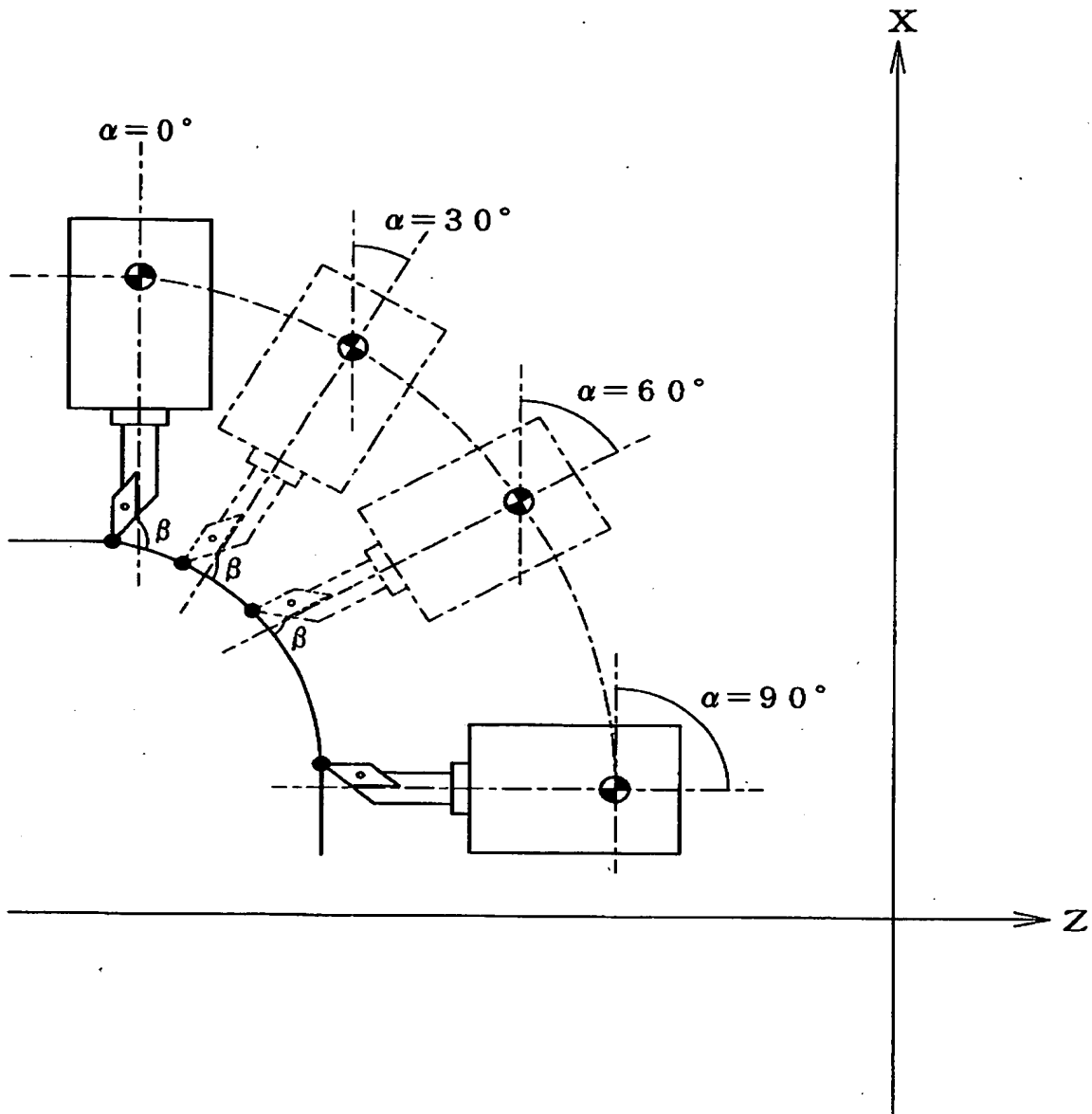




【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明の課題は、常に同じ切削角度 $\beta$ で切削工程を行えるようにすることと、プログラム作成の際のタレット軸Bの座標の算出を容易に行えるようにすることである。

【解決手段】 そこで、この発明は、任意の位置に回転可能なタレット1を有する切削工機の制御装置であって、刃先からタレット軸Bまでの基準補正值( $X_0$ 、 $Z_0$ )とタレット角データ $\alpha$ と刃先データ( $m$ 、 $n$ )から、タレット軸データ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ )を求め、このタレット軸データ( $\Delta X$ 、 $\Delta Z$ )に基づきタレット1を移動し、切削加工を行う手段を有することを特徴とするものである。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000146847]

1. 変更年月日 1998年10月 7日

[変更理由] 住所変更

住 所 奈良県大和郡山市北郡山町106番地

氏 名 株式会社森精機製作所



Creation date: 06-16-2004  
Indexing Officer: TBUI1 - THU-TRANG BUI  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 10081303

Legal Date: 03-22-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	CTMS	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on .....